Studien über die Flora Spitzbergens

von

A. G. Nathorst.

Mit 1 Holzschnitt.

Auf zwei Reisen nach Spitzbergen war mir die Gelegenheit gegeben, die interessante Flora dieser hochnordischen Inselgruppe zu studiren. Über die Beobachtungen der ersten Reise, welche 1870 zusammen mit Herrn H. Wilander vorgenommen wurde, habe ich schon längst in einem kurzen Aufsatze in Botaniska Notiser 1871 berichtet[1]. Die zweite Reise, welche ich während des Sommers 1882 zusammen mit Herrn G. de Geer vornahm, war freilich wie auch jene eigentlich eine geologische; da ich mich aber während derselben in einigen in botanischer Hinsicht sehr interessanten Gegenden aufhielt, bemühte ich mich, so viel wie möglich, die Aufmerksamkeit auch auf die botanischen Verhältnisse zu richten. Wie wir es später sehen werden, wurde ich dabei durch einige gute Entdeckungen reichlich belohnt. Die Resultate der botanischen Beobachtungen habe ich in einer ausführlichen Arbeit, welche in Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar Bd. 20 No. 6 erscheinen wird, niedergelegt[2], da aber der Druck derselben noch lange Zeit nehmen wird, halte ich es für passend hier eine kurze Zusammenfassung[3] der erwähnten Arbeit zu geben.

Zur Geschichte.

Es dürfte hier nicht nothwendig sein, in der Zeit weiter zurückzugehen als auf Malmgren's vortreffliche Öfversigt of Spetsbergens Fanerogamflora[4], in welcher Arbeit die ältere Litteratur über die Flora Spitzbergens

---

1) A. G. Nathorst, Om vegetationen zu Spetsbergens vesthust.

2) A. G. Nathorst, Nya bidrag till kännedomen om Spetsbergens kärlväxter och deras växtgeografiska förhållandes. Mit 2 Karten.

3) Ich möchte besonders betonen, dass es sich hier nur um ein Resumé handelt. Mehrere Verhältnisse können folglich hier nur angedeutet werden, während sie in der schwedischen Arbeit ausführlich behandelt worden sind.

4) In Öfversigt af Vetenskaps Akademiens Förhandlingar 1862, p. 229—268.

ausführlich zusammengestellt worden ist. Schon in derselben konnte er nach den Beobachtungen der beiden ersten schwedischen Expeditionen von 1858 und 1861, sowie nach älteren Angaben, 93 Phanerogamen von Spitzbergen anführen[1]). Alle diese mit Ausnahme von nur 6 Arten waren nach Stockholm gebracht worden. Durch die neuen Sammlungen, welche während der schwedischen Expedition von 1864 ausgeführt wurden, erfuhr diese Zahl einen kleinen Zuwachs, so dass MALMGREN jetzt 96 Phanerogamen und 4 Gefäßkryptogamen anführen konnte. Unter den für Spitzbergen bis dahin nicht bekannten Pflanzen befand sich auch jene neue Art, welche ANDERSSON unter dem Namen Colpodium Malmgreni beschrieben hat. Die Zahl der spitzbergischen Gefäßpflanzen, 100, war im Verhältniss zur nördlichen Lage der Insel eine sehr große, und man konnte folglich kaum erwarten, dass dieselbe einen größeren Zuwachs erhalten würde. Während der schwedischen Expedition nach Spitzbergen 1868 wurden jedoch durch MALMGREN und TH. FRIES nicht weniger als 12 für Spitzbergen neue Arten entdeckt[2]), 1870 wurde dazu noch eine Art (Betula nana) von WILANDER und mir aufgefunden; TH. FRIES konnte folglich in seinem 1871 publicirten Verzeichniss der Gefässpflanzen Spitzbergens[3]) 113 Arten aufführen. 1869 hatte auch W. LIVESAY, welcher J. LAMONT nach Spitzbergen begleitete, einige Pflanzen daselbst eingesammelt und einige Notizen über seine Beobachtungen in Transactions of the botanical Society of Edinburgh 1870 publicirt[4]). Sein Verzeichniss enthält mehrere für Spitzbergen neue Pflanzennamen, was jedoch von unrichtigen Bestimmungen herrührt. Professor TH. FRIES, welcher die Sammlungen LIVESAY's im British Museum durchgesehen hat, hat mir nämlich folgende Berichtigungen mitgetheilt: »Poa annua« ist Glyceria angustata, »Polemonium coeruleum« ist P. pulchellum, »Potentilla nivea« ist P. emarginata (fragiformis Willd. f. parviflora Trautv.), »Hierochloa pauciflora« ist Dupontia psilodontha. Dagegen ist es nicht unmöglich, dass die Pflanze, welche LIVESAY Carex rigida benennt, wirklich zu dieser Art gehört, obschon das Exemplar zu unvollständig für eine sichere Bestimmung ist.

1) Es sei hier bemerkt, dass dieses Verzeichniss MALMGREN's ohne Angabe der Quelle von CH. MARTINS in seiner Arbeit: »Du Spitzberg au Sahara« reproducirt worden ist. MARTINS sagt hier nur: »Je crois devoir donner ici la liste complète des plantes du Spitzberg, disposées par familles naturelles«. Und mit denselben Worten giebt er das Verzeichniss wieder in einem Aufsatz in Bull. de la Soc. bot. de France. Mars 1865, welches später im Namen von CH. MARTINS in mehreren anderen Zeitschriften reproducirt worden ist. (Vergl. Svenska Expeditionen till Spetsbergen 1864, p. 254.)

2) TH. FRIES, Tillägg till Spetsbergens Fanerogamflora. (Öfversigt af Vetenskaps Akademiens Förhandlingar 1869.)

3) TH. FRIES, Plantae vasculares insularum Spetsbergensium hactenus lectae. Upsaliae 1871.

4) W. LIVESAY, Notice of plants collected in Spitzbergen and Nova Zembla in the summer of 1869.

Während der Expedition nach Spitzbergen 1872—1873 entdeckte Kjellman daselbst zwei neue Phanerogamen (Pedicularis lanata Willd. f. dasyantha Trautv. und Tofieldia palustris Huds.); da aber, wie Th. Fries zu dieser Zeit dargelegt hatte, die Angabe des Vorkommens von Hierochloa pauciflora auf Spitzbergen wahrscheinlich auf einer Verwechselung mit Dupontia Fisheri beruhte, war die Zahl der bekannten Gefäßpflanzen Spitzbergens zu dieser Zeit 114. v. Heuglin[1]) gab freilich 1874 ein Verzeichniss, nach welchem allein die Phanerogamen Spitzbergens 114 Arten betragen sollten; bei näherer Untersuchung seiner Liste wird man doch bald merken, dass dieselbe weder zuverlässig noch vollständig ist, so dass in der That weniger Pflanzen in derselben als im Verzeichnisse von Th. Fries aufgenommen sind. Die für Spitzbergen angeblich neuen Arten, welche Heuglin eingesammelt und Reichenbach fil. bestimmt hatte, sind nämlich nur Formen oder Synonymen von anderen schon früher von Spitzbergen längst bekannten Arten. »Taraxacum laevigatum Bisch.« wird als neu neben T. officinale Web. und T. phymatocarpum Vahl aufgeführt, »Draba lactea Adams« neben Dr. Wahlenbergii Hartm., »Cochlearia danica L.« und »C. arctica DC.« neben C. fenestrata R. Br. Zwei Arten werden jede unter zwei Namen angeführt, so Glyceria Vahliana auch als Poa Vahliana, Festuca rubra f. arenaria auch als F. hirsuta; zwei Varietäten, Poa colpodea Th. Fr. und Catabrosa vacillans Th. Fries werden als besondere Arten aufgenommen. Dazu fehlt in seiner Liste Carex glareosa Wg. und Betula nana L.; Heuglin kannte offenbar nicht das Verzeichniss, welches Fries 1871 publicirt hatte, obschon dasselbe auch in »Abhandlungen, herausgegeben vom naturwissenschaftlichen Vereine zu Bremen« (Bd. 3, Heft 1) reproducirt worden war. Da Heuglin selbst nicht Botaniker war, sind diese Irrthümer freilich verzeihlich, merkwürdiger Weise ist aber die Liste Heuglin's ganz neuerdings im »Botanischen Jahresbericht« (VI, 1878, 2. Abtheilung p. 884), mit Übergehen der älteren und vortrefflichen Liste Th. Fries', als die vollständigste, welche bis jetzt vorliegt, angeführt worden. Wie es sich in der That mit dieser Vollständigkeit verhält, haben wir oben gesehen.

Während der Reise, welche Leigh Smith im Jahre 1873 nach Spitzbergen unternahm, wurden auch durch the Rev. A. E. Eaton einige botanische Beobachtungen und Sammlungen gemacht. Dieselben sind insbesondere deshalb von Interesse, weil sie uns über die reiche Vegetation im Inneren von Wijde Bay Auskunft geben; daselbst hatte Eaton ferner eine für Spitzbergen neue Pflanze (Gentiana tenella L.) entdeckt. Seine Liste[2]) enthält freilich dazu noch zwei für Spitzbergen angeblich neue Arten (die

1) Th. v. Heuglin, Reisen nach dem Nordpolarmeer. Dritter Theil: Beiträge zur Fauna, Flora und Geologie. Braunschweig 1874.

2) A list of Plants collected in Spitzbergen in the summer of 1873 with their localities. — Journal of Botany, Ser. 2, Vol. 5. 1876.

Pflanzen waren von MARCHANT MOORE bestimmt), von welchen jedoch »Ranunculus acris« nach aller Wahrscheinlichkeit Ranunculus affinis R. Br. und »Glyceria maritima var. festuciformis« wahrscheinlicher Weise Glyceria vilfoidea Andr. sp. ist.

Von mir wurden während des vorigen Sommers (1882) 7 für Spitzbergen neue Arten (Rubus Chamaemorus L., Potentilla multifida L., Aira caespitosa L. f. borealis Trautv., Glyceria Kjellmani Lange f. tenuifolia Lange, Luzula Wahlenbergii Rupr., Juncus castaneus Sm., Juncus triglumis L.) entdeckt. Die Zahl der bekannten Gefäßpflanzen Spitzbergens ist mithin jetzt auf 122[1]) Arten gestiegen, was ja für eine solche hochnordische Lage eine sehr große ist, und doch kommen wahrscheinlicher Weise noch einige bisher nicht aufgefundene Phanerogamen auf Spitzbergen vor. Außer diesen Arten wurden auch einige für Spitzbergen neue Formen aufgefunden, von welchen die Hauptformen von Betula nana L., Ranunculus Pallasii Schlecht. und Luzula arcuata Whlbg. die interessantesten sind.

Verzeichniss der Gefäßpflanzen Spitzbergens[2]).

Compositae.

1. Arnica alpina Oliv.
2. Erigeron uniflorus L.
3. Petasites frigida (L.) Fr.
4. Taraxacum officinale Web. (mit Varietäten).
5. » phymatocarpum Vahl.

Campanulaceae.

6. Campanula uniflora L.

Gentianaceae.

7. Gentiana tenella L.

---

1) Vielleicht hat man schon jetzt noch einige Arten dazu auf Spitzbergen beobachtet. Schon oben haben wir erfahren, dass LIVESAY möglicherweise Carex rigida Good. daselbst eingesammelt hat. Nach NYMAN's »Conspectus Florae Europaeae« würde Melandryum triflorum (R. Br.) VAHL in den von WILANDER und mir 1870 heimgebrachten Sammlungen vorgekommen sein; das Exemplar ist leider später verloren gegangen. Während des vorigen Sommers fand ich bei Klaas Billen Bay eine Pflanze, welche vielleicht dazu gehört; da aber die Samen noch nicht entwickelt waren, konnte die Bestimmung nicht sicher ausgeführt werden. BUCHENAU und FOCKE gaben auch Poa filipes Lange für Spitzbergen an (nach Exemplaren, welche während der schwedischen Expedition 1861 gesammelt wurden). In der That findet sich im hiesigen Herbarium ein Exemplar einer Poa von Tschermaksberg, welche von WILANDER und mir 1870 gefunden ist, und welche sehr wohl mit Poa filipes übereinzustimmen scheint. Das Exemplar ist jedoch zu unvollständig für eine endgültige Bestimmung. Endlich fanden WILANDER und ich schon 1870 einen eigenthümlichen Ranunculus (von welchem ich auch 1882 Exemplare einsammelte), dessen Stellung (ob neue Art oder ob vielleicht nur Form von R. affinis) noch nicht entschieden worden ist.

2) In meiner schwedischen Arbeit sind auch die Localitäten angeführt, auf welchen die verschiedenen Arten bisher angetroffen sind.

Personatae.

8. Pedicularis lanata Willd. f. dasyantha Trautv.
9. » hirsuta L.

Asperifoliae.

10. Mertensia maritima (L.) DC.

Polemoniaceae.

11. Polemonium pulchellum Bunge.

Ericaceae.

12. Andromeda tetragona L.
13. » hypnoides L.

Rosaceae.

14. Rubus Chamaemorus L.
15. Potentilla pulchella R. Br. (an = P. sericea L. f. dasyphylla Ledeb.?).
16. » fragiformis Willd. f. parviflora Trautv.
17. » maculata Pancr.
18. » nivea L.
19. » multifida L.
20. Dryas octopetala L.

Saxifragaceae.

21. Saxifraga hieraciifolia Waldst. et Kit.
22. » nivalis L. (mit f. tenuis Wahlenb.).
23. » stellaris L. f. comosa Poir.
24. » oppositifolia L.
25. » flagellaris Willd.
26. » Hirculus L.
27. » aizoides L.
28. » cernua L.
29. » rivularis L.
30. » decipiens Ehrh. f. caespitosa (L).
31. Chrysosplenium alternifolium L. f. tetrandrum Lund.

Empetraceae.

32. Empetrum nigrum L.

Cruciferae.

33. Matthiola nudicaulis (L.) Trautv. (= Parrya arctica R. Br.).
34. Cardamine pratensis L.
35. » bellidifolia L.
36. Arabis alpina L.
37. Braya alpina (L.) Koch f. glabella Trautv. (= Br. purpurascens R. Br.).
38. Eutrema Edwardsii R. Br.
39. Draba alpina L. (sehr variabel).
40. » oblongata R. Br.
41. » arctica J. Vahl.
42. » hirta L. f. rupestris (Wg.).
43. » Wahlenbergii Hartm.
44. » altaica (Ledeb.) Bunge.
45. » nivalis Liljebl.
46. » corymbosa R. Br.
47. Cochlearia fenestrata R. Br. (mit mehreren Varietäten).

Papaveraceae.

48. Papaver nudicaule L.

Ranunculaceae.

49. Ranunculus glacialis L.
50. » Pallasii Schlecht. f. spetsbergensis. m.
51. » lapponicus L.
52. » hyperboreus Rottb.
53. » pygmaeus Wg.
54. » nivalis L.
55. » sulphureus Sol.
56. » affinis R. Br.

Caryophyllaceae.

57. Silene acaulis L.
58. Wahlbergella apetala (L.) Fr. f. arctica Th. Fr.
59. » affinis (J. Vahl) Fr.
60. Stellaria longipes Goldie f. humilis Fenzl.
61. » humifusa Rottb.
62. Cerastium alpinum L. f. caespitosa Malmgr.
63. Arenaria ciliata L. f. frigida Koch.
64. Halianthus peploides (L.) Fr.
65. Alsine Rossii (R. Br.) Fenzl.
66. » biflora (L.) Wg.
67. « rubella Wg.
68. Sagina nivalis (Lindbl.) Fr.

Polygonaceae.

69. Polygonum viviparum L.
70. Oxyria digyna L. (Hill).
71. Koenigia islandica L.

Betulaceae.

72. Betula nana L. f. flabellifolia Hook. (= f. relicta Th. Fr.).

Salicineae.

73. Salix polaris Wg.
74. » reticulata L.

Gramineae.

75. Festuca rubra L. f. arenaria Orb.
76. » ovina L. f. violacea Gaud. f. vivipara L.
77. » brevifolia R. Br.
78. Poa pratensis L. f. alpigena Fr.
79. » alpina L.
80. » flexuosa Wg. (mit mehreren Varietäten). f. colpodea Th. Fr.
81. » stricta Lindeb. (sehr variabel).
82. » glauca Vahl (= caesia Sm.).
83. » abbreviata R. Br.
84. Glyceria angustata (R. Br.) Fr.
85. » vilfoidea (Ands.) Th. Fr.
86. » Vahliana (Liebm.) Th. Fr.
87. » Kjelmani Lange f. tenuifolia Lange.
88. » Catabrosa concinna Th. Fr. f. vacillans Th. Fr.
89. » algida (Sol.) Fr.
90. Arctophila effusa Lange f. depauperata (= Colpodium Malmgreni Ands.).

91. Dupontia Fisheri R. Br. (incl. D. psilolantha Rupr.)[1]
92. Aira caespitosa L. f. borealis Trautv.
93. » alpina L.
94. Trisetum subspicatum P. Beauv.
95. Calamagrostis stricta (Timm).
96. Alopecurus alpinus Sm.
97. Hierochloa alpina (Liljebl.) R. et S.

Cyperaceae.

98. Eriophorum angustifolium Roth. f. tristis Th. Fr.
99. » Scheuchzeri Hoppe.
100. Carex pulla Good.
101. » misandra R. Br.
102. » salina Wg. f. nana Trautv.
103. » ursina Desv.
104. » lagopina Wg.
105. » glareosa Wg.
106. » incurva Lightf.
107. » dioica L. f. parallela Laest.
108. » nardina Fr.
109. » rupestris All.

Juncaceae.

110. Luzula Wahlenbergii Rupr.
111. » arcuata (Wg.) Sm. f. confusa Lindeb.
112. Luzula arctica Blytt.
113. Juncus biglumis L.
114. » triglumis L.
115. » castaneus Sm.

Colchicaceae.

116. Tofieldia palustris Huds.

Polypodiaceae.

117. Cystopteris fragilis (L.) Bernh.
118. Woodsia glabella R. Br.

Lycopodiaceae.

119. Lycopodium Selago L.

Equisetaceae.

120. Equisetum arvense L. f. alpestris Wg.
121. » variegatum Schleich.
122. » scirpoides Michx.

Das gegenseitige Verhältniss der verschiedenen Familien

betreffend den Artenreichthum, sowie ein Vergleich mit den in dieser Hinsicht auf Novaja Semlja und Grönland herrschenden Verhältnissen ist in meiner schwedischen Arbeit ausführlich besprochen worden. Hier sei nur bemerkt, dass die Familien Ericaceae und Empetraceae merkwürdiger Weise auf Novaja Semlja nicht repräsentirt sind, was um so auffallender

1) Schon Hooker bemerkt (Outlines distrib. arct. plants), dass dieser Name Fisheri und nicht Fischeri geschrieben werden soll, da die Art nach Lieutenant Fisher benannt worden ist.

ist, da Andromeda tetragona in mehreren Gegenden Spitzbergens sehr häufig ist. Von den übrigen Familien sind Repräsentanten der Colchicaceae und Gentianaceae bisher auf Novaja Semlja auch nicht beobachtet worden. Das Verhältniss zwischen Monocotyledonen und Dicotyledonen ist auf Spitzbergen für jene viel günstiger, wie 1:1,8 (auf Novaja Semlja wie 1:2,4, auf Grönland wie 1:1,8). Wie auf Novaja Semlja haben auf Spitzbergen die Gramineae die meisten Arten (23), danach kommen hier Cruciferae (15), Cyperaceae und Caryophyllaceae (jede 12), Saxifragaceae (11), Ranunculaceae (8) u. s. w. Auf Novaja Semlja kommen nach Gramineae (29) auch Cruciferae (20) und Cyperaceae (18), vor den Caryophyllaceae (13) kommen aber dort die Compositae (14), während diese Familie auf Spitzbergen sehr untergeordnet ist u. s. w. Auf Grönland sind nicht die Gramineae (45), sondern die Cyperaceae (53) die artenreichste Familie, nach den Gramineae kommen die Caryophyllaceae (27), Cruciferae (26), Compositae (24) u. s. w. Das Verhältniss zwischen Familien und Arten ist auf Spitzbergen wie 1:5,8 (auf Novaja Semlja 1:5,8, auf Grönland 1:6,8) und zwischen Gattungen und Arten wie 1:2,1 (auf Novaja Semlja 1:2, auf Grönland 1:2,5). Die artenreichsten Gattungen sind Saxifraga und Carex mit 10 Arten, Ranunculus mit 8 oder 9, Draba mit 8, Poa mit 6, Potentilla mit 5 u. s. w.

Verbreitung der Pflanzen auf Spitzbergen.

Die Richtigkeit der Annahme Malmgren's, dass die Flora der nördlichen Küste Spitzbergens durch eine Anzahl eigenthümlicher Arten von jener der Westküste verschieden sein und gleichzeitig sich näher an die Flora des arktischen Amerika anschliessen würde, wurde bekanntlich schon durch die Beobachtungen der schwedischen Expedition 1868 sehr unwahrscheinlich gemacht. Man entdeckte nämlich auf der Westküste Spitzbergens nicht weniger als 8 von den 13 Arten, welche Malmgren als für die nördliche Küste eigenthümlich betrachtet hatte[1]). Von den übrigen wurde 1870 Poa abbreviata von Wilander und mir, 1872 Festuca brevifolia von Kjellman auf der Westküste gefunden, wogegen Kjellman Arctophila effusa, welche früher nur von Ost-Spitzbergen bekannt war, auch für die Nordküste gewonnen hatte. 1882 wurde von mir diese Art in Belsund und Alsine Rossii im Eisfjord aufgefunden und Matthiola nudicaulis nebst Gentiana tenella, welche im Inneren von Wijde Bay vorkommt und welche wahrscheinlich seiner Zeit im Eisfjorde entdeckt werden wird, sind jetzt die einzigen Arten, welche bisher nur auf der Nordküste gefunden sind. Da jene Art auch auf Novaja Semlja, diese in Skandinavien vorkommt,

1) Hooker scheint dies übersehen zu haben, da er noch 1878 (in Notes, Narrative of a voyage to the polar sea, during 1875—76 in H. M. S. »Alert and Discovery«) von diesen 13 für die Nordküste Spitzbergens eigenthümlichen Arten spricht.

ist das Abtrennen eines besonderen nördlichen Florengebietes nicht mehr berechtigt.

Auf der Westküste hat man dagegen folgende 31 Arten gefunden, welche bisher nicht auf der Nordküste beobachtet worden sind:

Petasites frigida.
Taraxacum officinale f.
Mertensia maritima.
Polemonium pulchellum.
Andromeda hypnoides.
Rubus Chamaemorus.
Potentilla maculata.
» multifida.
Empetrum nigrum.
Arabis alpina.
Draba arctica.
Ranunculus glacialis.
» Pallasii.
Arenaria ciliata.
Halianthus peploides.
Koenigia islandica.
Betula nana.
Salix reticulata.
Aira caespitosa.
Glyceria Kjellmani.
Calamagrostis stricta.
Hierochloa alpina.
Carex pulla.
» salina.
» glareosa.
» incurva.
Luzula Wahlenbergii.
Juncus castaneus.
» triglumis.
Tofieldia palustris.
Woodsia glabella.

Man hat deshalb die Meinung ausgesprochen, dass die Westküste besonders günstige Verhältnisse, und zwar durch den Einfluss des Golfstroms, für das Pflanzenleben darbieten möchte. Die Sache scheint sich jedoch etwas anders zu verhalten, indem dieser Reichthum darauf beruht, dass die größten Fjorde, Eisfjord und Belsund, sich auf der Westküste befinden. Vergleichen wir nämlich die Floren der einzelnen Fjorde mit einander, so scheint sich zu ergeben, dass, je tiefer ein Fjord, um so reicher die Vegetation desselben ist, er mag von der Westküste oder von der Nordküste her eindringen. Wenn überhaupt die Westküste einen an und für sich günstigeren Einfluss auf die Vegetation ausübte, würden zum Beispiel Crossbay und Kingsbay eine reichere Vegetation aufzuweisen haben, als die von der Nordküste eindringende und weiter vom Golfstrom entfernte Wijdebay. Obschon aber jene Fjorde in botanischer Hinsicht mehrmals untersucht worden sind, während Wijde Bay im Inneren beinahe gar nicht durchforscht ist, hat diese jedoch schon jetzt 67 Arten aufzuweisen, während Kingsbay und Crossbay zusammen 66 Arten besitzen; mit ziemlicher Sicherheit kann übrigens angenommen werden, dass eine botanische Untersuchung von Wijdebay wenigstens noch ein Paar Zehner von Gefäßpflanzen für dieselbe ergeben würde. Von Liefdebay, welche nahe an der Westküste liegt, kennt man jetzt 54 Arten, während von der kleinen Treurenbergbay und Sommebay, beide auf der Nordküste, 53 Arten bekannt sind. Magdalenabay auf der Westküste von ungefähr derselben Größe wie Treurenbergbay hat 37 Arten aufzuweisen, Brandewijnebay auf dem Nordostlande hat 36 u. s. w. Die Lage der Fjorde auf der Westküste scheint folglich gar nicht auf den Reichthum der Flora einen directen Einfluss auszuüben.

In der That ist die Vegetation an der äußeren Westküste selbst sehr arm, besonders auf Prinz Charles Foreland, wo die Phanerogamenvegetation nach den Angaben von Th. Fries eine ausserordentlich spärliche sein soll. Sobald man weiter in die Fjorde kommt, werden dagegen die Verhältnisse ganz andere, so hat man die reichste Vegetation von ganz Spitzbergen im Innersten des Eisfjord, wo auf einem relativ kleinen Gebiet nicht weniger als 113 Arten vorkommen. Von den Arten, welche hier fehlen, kommen vier (Luzula Wahlenbergii, Betula nana, Rubus Chamaemorus, Andromeda hypnoides) noch südlich vom Eisfjord vor, eine (Gentiana tenella) im Inneren von Wijdebay, eine (Matthiola nudicaulis) in Treurenbergbay, eine (Arabis alpina) in Belsund und Magdalena Bay, eine (Ranunculus glacialis) in Homsund und auf Sydkap und endlich eine (Arctophila effusa) in Mosselbay (Wijdebay), Edlunds Bay bei Storfjorden und Belsund. Lässt man auf der Karte eine Linie das reichste Vegetationsgebiet im Eisfjorde umschließen, und verbindet man dieselbe mit den Fundstätten der von den übrigen am weitesten entfernten Arten (Matthiola und Ranunculus glacialis), so wird diese andere Linie einen länglich elliptischen Theil in Mitten des Landes begrenzen. Innerhalb dieser Linie kommen auch alle die übrigen Arten vor, uud dieselbe umschließt zugleich die reichsten Vegetationsgebiete Spitzbergens, die Eisfjorde Belsund, das Innere von Wijdebay. Diese Gegenden sind dazu jene, welche das am meisten continentale Klima besitzen. Die Gletscher fehlen auf der Halbinsel zwischen Belsund und Eisfjord; auf der ganzen Halbinsel von Cap Thordsen kommen auch nur sehr kleine locale Gletscher vor; dieselben sind auch in Wijdebay spärlich vertreten. Das Klima im Inneren dieser Fjorde ist von jenem sehr verschieden, welches an der Küste herrscht. An dieser sind Nebel und Wolken häufig, die Sonne kann hier nur selten einen directen Einfluss ausüben und zufolge dieses Umstandes schmelzen auch die Schneemassen an der Küste viel später, als im Inneren der Fjorde. Sehr

Fig. 1.



Die punktirte Linie umschließt ein Gebiet im Innern des Eisfjord, auf welchem 113 Arten Gefäßpflanzen vorkommen. Die Linie von kurzen Strichen umschließt ein Gebiet, auf welchem alle Arten der Gefäßpflanzen Spitzbergens vorkommen.

auffallend ist diese Verschiedenheit im Eisfjorde und Belsunde, wo die Schneemassen bei der Mündung der Fjorde noch sehr wenig weggeschmolzen sein können, während die Abhänge im Inneren der Fjorde schon längst ganz schneefrei gewesen sind. Wahrscheinlich sind auch die Niederschläge an der Küste reicher, als im Inneren, wo die Luft relativ mehr trocken zu sein scheint. Heller Himmel ist hier während des Sommers — wenn nicht besonders ungünstige Verhältnisse herrschen — keine Seltenheit und die Wärme der Sonnenstrahlen, welche auf den Abhängen beinahe rechtwinklig herabfallen, ist bedeutend größer, als man bei so hohen Breitengraden hätte erwarten können. Selbst habe ich sowohl im Eisfjord, als in Belsund die Sonnenwärme zuweilen so stark gefunden, dass ich bei der Besteigung der Abhänge den Rock abwerfen musste, um die Hitze ertragen zu können. Bei einer solchen Gelegenheit in Belsund, den 30. Juni 1882, war die Temperatur im Sonnenschein 27° Celsius. 1861 hat man im Inneren von Wijdebay den 12. Juli die Schattentemperatur 13° C. und die Temperatur in den Sonnenstrahlen 28° C. gefunden. Den 15. Juli beobachtete man im Inneren desselben Fjordes eine Schattentemperatur von sogar 16° C., und 1828 hat Parry den 12. Juli in Treurenbergbay eine Schattentemperatur von 12,8 C. beobachtet. Es ist folglich die Luft im Inneren der Fjorde trockener und wärmer, als an der Küste. Wenn man die Anschauung Nordenskiöld's für diese Verhältnisse anwenden wollte, könnten dieselben vielleicht dadurch erklärt werden, dass die feuchten Meereswinde ihre Feuchtigkeit auf den Gebirgen der Küste als Niederschläge zurücklassen, wonach sie als eine Art Föhn bei ihrem Niedersteigen im Inneren der Fjorde auftreten.

Da der directe Einfluss der Sonnenstrahlen, wie Klinggräff es besonders dargelegt hat, in den arktischen Gegenden von der allergrößten Bedeutung für das Pflanzenleben ist, folgt es von selbst, dass das Innere der Fjorde und die schneefreien Thäler die überaus günstigsten Gebiete für die Vegetation darbieten müssen. Wir haben ja auch gesehen, dass alle Arten der Flora Spitzbergens hier repräsentirt sind. Dieser Umstand scheint ja vollkommen mit der Ansicht Blytt's übereinzustimmen, nach welcher die arktische Flora vorzugsweise die continentalen Gegenden liebt. Doch sei hier bemerkt, dass mehrere Arten ebenso gut in den Küstengegenden wie im Inneren der Fjorde zu gedeihen scheinen; die Ansicht Blytt's hat demnach nicht ihre Giltigkeit für alle Arten, wenn auch für die meisten. Leider sind die Küstengegenden noch nicht hinreichend untersucht worden, um sicher entscheiden zu können, welche Arten vorzugsweise hier gedeihen.

Nach den Verhältnissen, welche oben geschildert worden sind, glaube ich jedenfalls die Meinung aussprechen zu können, dass es viel richtiger ist, den Reichthum der Vegetation auf der Westküste davon herzuleiten, dass die tiefsten Fjorde hier vorkommen, als von anderen hier besonders vorherrschenden Bedingungen. Wenn der Eisfjord von der Nordküste her

eingeschnitten hätte, und Wijdebay dagegen von der Westküste, so würde jene ohne Zweifel noch immer, ihrer Lage ungeachtet, die artenreichste Vegetation aufzuweisen haben.

Vegetationsformationen.

Die Pflanzen Spitzbergens können nach den Fundstätten in drei Kategorien eingetheilt werden: die Strandpflanzen, die Sumpfpflanzen und die Pflanzen der Abhänge. Die letzteren kommen jedoch nicht nur auf den Abhängen, sondern auch auf Terrassen und kleinen Ebenen vor, wenn solche hier vorhanden sind. Man würde folglich auch von den Pflanzen der Tiefebenen sprechen können; da diese aber meistens dieselben Arten, wie jene der Abhänge sind, und da die Ebenen hier sehr untergeordnet vorkommen oder auch zum größten Theil als Sümpfe ausgebildet sind, so scheint die obige Eintheilung in den meisten Fällen hinreichend zu sein. Als eigentliche Strandpflanzen können folgende Arten betrachtet werden: Mertensia maritima, Halianthus peploides, Stellaria humifusa, Glyceria vilfoidea, Carex salina, glareosa, ursina und incurva, folglich nur 8 Arten oder 6,6% der ganzen Flora. Die Schilderung der Verhältnisse, unter welchen die verschiedenen Strandpflanzen hier vorkommen, ist in meiner erwähnten Arbeit ausgeführt worden, sie müssen hier übergangen werden. Sumpfige Gegenden sind auf Spitzbergen häufig, nicht nur auf ebenem Boden, sondern auch auf sanften Abhängen. Da, wo das Schmelzwasser niederfließt, sammelt sich gern eine Moosvegetation, durch welche das Wasser aufgehalten wird, und auf solche Weise kann auch auf den sanften Abhängen eine Sumpfvegetation entstehen. Wo kleine Teiche oder Seen vorkommen, sind die Ufer gewöhnlich von einer moosigen Sumpfvegetation, in welcher Eriophorum Scheuchzeri und die Gräser vorwalten, umgeben. Als eigentliche Sumpfpflanzen können hauptsächlich folgende Arten betrachtet werden: Petasites frigida, Rubus Chamaemorus, Cardamine pratensis, Ranunculus Pallasii, R. lapponicus, R. hyperboreus, Arctophila effusa, Dupontia Fisheri, Calamagrostis stricta, Eriophorum Scheuchzeri, E. angustifolium, Carex pulla, C. lagopina und Juncus triglumis. Dazu wachsen in den Sümpfen immer eine nicht unbedeutende Zahl anderer Pflanzen, welche eigentlich zu den Pflanzen der Abhänge gehören. Betreffs der Beschaffenheit der Sümpfe und der Pflanzen, welche vorzugsweise neben den erwähnten Arten hier vorkommen, muss ich auf meine ausführliche Arbeit hinweisen. Es sei hier nur bemerkt, dass zufolge des nassen Bodens einige Pflanzen, welche bei uns als Sumpfpflanzen auftreten, z. B. Eriophorum angustifolium, auf Spitzbergen oft auch auf nassen Abhängen vorkommen. Von den 14 Arten, welche oben als Sumpfpflanzen bezeichnet worden sind, dürften höchstens 12 (alle mit Ausnahme von Dupontia und Eriopholum angustifolium) für ihre Existenz auf den

Sumpf angewiesen sein, doch habe ich von diesen Petasites frigida, Cardamine pratensis und Calamagrostis stricta auch auf anderen Localitäten beobachtet. Wenn wir jedoch alle die zwölf Arten für Sumpfpflanzen halten, bilden diese folglich ungefähr 10% der ganzen Vegetation Spitzbergens.

Die Pflanzen der Abhänge sind in mehrfacher Hinsicht die interessantesten. Die meisten derselben treten als kräftig entwickelte Individuen auf, welche hier vollkommen zu gedeihen scheinen, und welche ihre Samenreife jährlich erreichen dürften. Dies gilt natürlicher Weise für die guten Localitäten, d. h. für die Abhänge, welche bald schneefrei werden. Hier hat man auch Gelegenheit, den merkwürdigen Einfluss der Sonnenstrahlen beobachten zu können. Abhänge, welche kurz vorher mit Schnee bedeckt waren, sind wenige Tage später mit mehreren Blumen geziert; die Entwickelung derselben kann so schnell geschehen, dass man bald auch, wie bei den Drabae, Früchte findet. Hier sieht man zuweilen ganze blaue Rasen von Polemonium pulchellum oder rothe von Saxifraga oppositifolia mit einer bunten Mischung von anderen Farben, gelb, weiss, grün. Eine Schilderung der Pflanzen, welche diese Vegetation zusammensetzen, sowie der verschiedenen Bodenbeschaffenheit der Abhänge etc., habe ich in meiner schwedischen Arbeit zu geben versucht; hier kann eine solche natürlicher Weise nicht in Frage kommen. Wenn die Pflanzen der Abhänge in den Ebenen auftreten, sind dieselben gewöhnlich nicht so kräftig entwickelt, wie auf den Abhängen, doch ist die Verschiedenheit in dieser Hinsicht bei einigen Pflanzen weit größer, als bei anderen.

Wie schon oben erwähnt worden ist, scheinen die Pflanzen der Abhänge hier meistens vollkommen zu gedeihen. Es möchten in der That nur 2 oder 3 Arten darunter sein, deren Samenentwickelung unsicher ist. So weit ich weiß, hat man bei Empetrum nicht Blüten beobachtet, auch weiß ich nicht, ob die Samen von Betula nana vollkommen entwickelt werden, jedenfalls geschah dies nicht 1882. Auch Alsine Rossii sah ich während desselben Jahres nur steril; 1861 hat aber Malmgren dieselbe den 4. August blühend gesehen. Von den Pflanzen der Ebene hat man bisher Tofieldia nicht mit entwickelten Blüten beobachtet, und von den Strandpflanzen sind Glyceria vilfoidea und Carex salina meistens steril. Mertensia und Halianthus habe ich mit Früchten beobachtet; ob diese aber zur Reife kommen, weiß ich nicht. Von den Sumpfpflanzen dürften drei Viertheile in der Regel steril sein. Rubus Chamaemorus ist bisher nur steril gefunden, Petasites wird nur außerordentlich selten mit Blüten angetroffen (bisher nur 1870 und 1882 mit solchen beobachtet), Cardamine pratensis hat freilich hier und da Blumen, was jedoch in keinem Verhältniss zur großen Verbreitung der Pflanze zu stehen scheint, Ranunculus Pallasii und hyperboreus sind auch meistens steril, es scheint auch sehr unsicher zu sein, ob Arctophila effusa, Carex lagopina

und Juncus castaneus jemals zur Samenreife kamen. Die relativ große Verbreitung, welche Petasites, Cardamine pratensis, Ranunculus Pallasii und R. hyperboreus dessen ungeachtet haben, scheint nur dadurch erklärt werden zu können, dass sie die Überbleibsel einer früheren Zeit sind, wo das Klima warm genug war, um die Samenentwickelung und Verbreitung durch Samen zu gestatten. Dasselbe gilt auch von Empetrum und wahrscheinlich noch von mehreren der früher erwähnten Pflanzen, deren Samenreife unsicher ist. Berggren hat dieselbe Beobachtung für einige Moose gemacht[1]), die jetzt im Aussterben begriffen zu sein scheinen. In der That kündigen auch die geologischen Verhältnisse an, dass ein Abschnitt der postglacialen Zeit auf Spitzbergen wärmer als jetzt war. Littorina littorea, Cyprina islandica, Mytilus edulis lebten damals massenhaft in den Fjorden, wo auch Fucodium canaliculatum, das ebenso wenig wie jene Mollusken sich jetzt auf Spitzbergen vorfindet, häufig war. Diese Erscheinung ist übrigens nicht für Spitzbergen allein eigenthümlich, sondern auch für mehrere andere Länder der nördlichen Hemisphäre geltend[2]). Da nun die erwähnten Pflanzen nicht während der Eiszeit auf Spitzbergen gelebt haben können, wird man zur Annahme genöthigt, dass dieselben während der wärmeren Abschnitte der postglacialen Zeit nach Spitzbergen eingewandert sind.

Einwanderung der Flora Spitzbergens.

Wir sind damit zur Frage nach der Herkunft der ganzen Flora Spitzbergens gekommen, und man hat folglich zuerst die Frage zu beantworten, ob einige Pflanzen während der Glacialperiode sich hier aufhalten konnten. Wie wir es von Grönland wissen, können die über das Binneneis aufsteigenden Berggipfel eine ziemlich reiche Vegetation beherbergen. Auf »Jensens Nunatakken« bei 62° 50′ n. Br., 10 Meilen vom Rande des Binneneises, beobachtete Kornerup 26 Gefäßpflanzen, von welchen 21 auf Spitzbergen vorkommen. An und für sich könnte es folglich gar nicht unmöglich erscheinen, dass viele von den jetzigen Arten Spitzbergens schon seit praeglacialer Zeit sich dort aufgehalten hätten. Bei näherer Untersuchung wird jedoch die Sache etwas zweifelhaft. Erstens dürfte es nicht richtig sein, für Spitzbergen ähnliche Verhältnisse wie auf Grönland, 15 Breitengrade mehr südlich, ohne Weiteres anzunehmen. Zweitens sagen die jetzigen Verhältnisse in Südgrönland nicht, dass einige Pflanzen auch während der Glacialperiode auf den «Nunatakken« hatten leben können. Und drittens wissen wir in der That nicht, ob viele Berggipfel sich über das Binneneis Spitzbergens während der Glacialperiode erhoben haben. Man hat nämlich noch

1) Musci et Hepaticae Spitsbergenses. Svenska Vetenskaps Akademiens Handlingar Bd. 13, Nr. 7.

2) Vergl. Geikie, Prachistoric Europe. London 1881. p. 520, 521.

keine sicheren Angaben über die Mächtigkeit dieses Eises, wir wissen nur, dass dasselbe alle Fjorde erfüllte. Von unserem gegenwärtigen Standpunkt aus können wir folglich nur sagen, dass möglicher Weise einige von den Pflanzen Spitzbergens sich schon während der Glacialperiode dort vorgefunden haben. So viel ist jedoch sicher, dass weder die Sumpfpflanzen, noch die Strandpflanzen damals auf Spitzbergen leben konnten, und dasselbe gilt ferner auch für einen Theil der übrigen. Wie wir später finden werden, spricht auch die Zusammensetzung der Flora mehr für eine postglaciale Einwanderung der meisten Pflanzen.

Spitzbergen ist eine continentale Insel, welche auf einer unterseeischen Fortsetzung des nördlichen Europas liegt. In der That wäre eine Hebung von 200 Faden hinreichend, um dieselbe mit Europa zu verbinden. Diese Verbindung würde dann Spitzbergen auf ein Mal mit Skandinavien, dem arktischen Russland und Novaja Semlja vereinigen. Zwischen Spitzbergen und Grönland ist das Meer dagegen sehr tief, bis 2500 Faden. Eine Verbindung zwischen diesen beiden Ländern diesseits des Nordpols während der quartären Zeit ist folglich nicht anzunehmen. Schon aus den Tiefenverhältnissen kann man folglich sicher wissen, dass, wenn die Flora Spitzbergens während der postglacialen Zeit dahin eingewandert ist, diese Einwanderung vom nördlichen Europa her, nicht aber von Grönland, stattgefunden haben muss. Man hat freilich bisher angenommen, dass die Flora Spitzbergens am nächsten mit der Grönlands verwandt sein möchte; zu dieser Ansicht war man aber dadurch gekommen, dass man die Flora Spitzbergens mit jener von Grönland, Skandinavien und Novaja Semlja, jede für sich genommen, verglichen hatte, während das einzig richtige ist, dieselbe mit der von Grönland einerseits, mit der des nördlichen Europa anderseits zu vergleichen. Wir haben ja nämlich gesehen, dass eine Landverbindung mit Europa Spitzbergen zugleich mit Skandinavien und Novaja Semlja vereinigen würde. Folgende 24 Pflanzen Spitzbergens fehlen in Skandinavien:

Taraxacum phymatocarpum.
Pedicularis lanata.
Potentilla fragiformis.
» pulchella.
Saxifraga flagellaris.
Matthiola nudicaulis.
Eutrema Edwardsii.
Draba oblongata.
» arctica.
» altaica.
» corymbosa.
Ranunculus affinis.
Alsine Rossii.
Festuca brevifolia.
Poa abbreviata.
Dupontia Fisheri.
Glyceria angustata.
» vilfoidea.
» Vahliana.
» Kjellmani.
Arctophila effusa.
Catabrosa concinna.
Alopecurus alpinus.
Carex ursina.

Von diesen kommen alle mit Ausnahme von Alsine Rossii, Poa abbreviata und Glyceria angustata auf Novaja Semlja vor. Novaja Semlja entbehrt dagegen folgender 22 Arten:

Gentiana tenella.
Mertensia maritima.
Andromeda tetragona.
» hypnoides.
Potentilla nivea.
» multifida.
Empetrum nigrum.
Ranunculus glacialis.
Alsine Rossii.
» biflora.
Poa glauca.
Poa abbreviata.
Glyceria angustata.
Calamagrostis stricta.
Carex lagopina.
» nardina.
Juncus triglumis.
» castaneus.
Tofieldia palustris.
Woodsia glabella.
Lycopodium Selago.
Equisetum variegatum,

von welchen alle mit Ausnahme von Alsine Rossii, Poa abbreviata und Glyceria angustata in Skandinavien vorkommen. Es sind folglich nur 3 von den Pflanzen Spitzbergens, die in dem nördlichen Europa fehlen. Es ist jedoch gar nicht unwahrscheinlich, dass sie im nördlichen Novaja Semlja, welches bisher in botanischer Hinsicht nur wenig bekannt ist, werden später entdeckt werden. Sie kommen jetzt auf Grönland vor; Glyceria angustata wird auch von Ochotsk angegeben, Alsine Rossii kommt im nördlichen Amerika vor. Die Möglichkeit, dass diese Arten über Behringsland gegen Westen gewandert sind, ist folglich nicht ausgeschlossen.

Von den Pflanzen Spitzbergens fehlen auf Grönland folgende 14 Arten:

Petasites frigida.
Gentiana tenella.
Potentilla multifida.
Chrysosplenium alternifolium.
Matthiola nudicaulis.
Draba oblongata.
» altaica.
Ranunculus Pallasii.
Salix polaris.
Glyceria Kjellmani.
Catabrosa concinna.
Aira caespitosa.
Carex dioica.
Luzula Wahlenbergii.

Die Verschiedenheit gegenüber Grönland ist folglich größer, als gegenüber dem nördlichen Europa. Dabei kommt besonders in Betracht, dass gerade die häufigste Pflanze Spitzbergens, Salix polaris, unter diesen Arten sich befindet und dazu so eigenthümliche Arten wie Catabrosa concinna und Glyceria Kjellmani, welche nur auf Spitzbergen, im nördlichen Europa und Nordsibirien vorkommen. Die Verschiedenheit mit Grönland wäre sicher noch größer gewesen, wenn nicht die Flora dieses Landes zu einem so großen Theil aus europäischen Elementen zusammengesetzt wäre. Da auch einige auf Grönland häufige Pflanzen, wie Salix arctica, S. herbacea, Dryas integrifolia etc. auf Spitzbergen fehlen, haben wir noch mehr Gründe für die Annahme, dass eine Landverbindung zwischen den beiden Ländern seit der Glacialperiode nicht stattgefunden hat, um so mehr, da der Moschusochs und der arktische Hase auf Spitzbergen fehlen. Da die Flora Spitzbergens zu reich ist, als dass eine Einwanderung derselben durch zufällige Transportmittel, wie Eisberge, Meeresströmungen etc. wahrscheinlich sein möchte, glaube ich mit voller Sicherheit annehmen zu können, dass die Flora Spitzbergens von Skandi-

navien, vom nördlichen Russland und Novaja Semlja während der postglacialen Zeit eingewandert ist, und zwar hauptsächlich während eines Abschnitts derselben, in welchem das Klima wärmer, als das jetzige war. Diese Einwanderung geschah über eine jetzt versunkene Landverbindung.

Zusammenfassung.

1. Die Flora Spitzbergens ist reicher als die irgend eines anderen Landes unter derselben Breite [1]). Wahrscheinlich sind noch mehrere Gefäßpflanzen hier zu entdecken [2]).

2. Die Verbreitung der Pflanzen auf Spitzbergen ist eine fernere Stütze für die Theorie Blytt's, dass wenigstens ein großer Theil der arktischen Flora das Küstenklima scheut und ihre reichste Entwickelung in den am meisten continentalen Gegenden erreicht.

3. Während der Glacialperiode konnten höchstens einige wenige Arten auf Spitzbergen leben, die meisten (oder alle?) sind während der postglacialen Zeit nach Spitzbergen eingewandert.

4. Die Gefäßpflanzen Spitzbergens bestehen zum größten Theil, oder etwa 75%, aus Arten, welche hier vollkommen gedeihen und Samen entwickeln. Diese sind wahrscheinlich auch die zuerst eingewanderten Arten.

5. Die übrigen, etwa 25% (meistens Sumpf- und Strandpflanzen), sind dagegen die decimirten Überbleibsel von einem Abschnitte der postglacialen Zeit, während welcher das Klima wärmer als das jetzige war. Diese sind später als die übrigen eingewandert.

6. Die Einwanderung der Flora Spitzbergens hat (vielleicht mit einigen wenigen Ausnahmen) über Land stattgefunden.

7. Dieses Land bildete eine jetzt versunkene Verbindung zwischen Spitzbergen, Novaja Semlja, dem arktischen Russland und Skandinavien, von welchen Ländern die Flora Spitzbergens folglich hergekommen ist.

8. Ein Austausch mit Grönland (mit Ausnahme vielleicht irgend eines ganz zufälligen) hat dagegen während der quartären Zeit nicht stattgefunden.

---

1) Wenn Grinell-Land einmal genauer untersucht wird, dürfte jedoch die Flora desselben vielleicht sich als noch reicher erweisen.

2) Einige unter den botanisch interessanten Gegenden sind nämlich nur flüchtig oder gar nicht untersucht worden. Als solche nenne ich das Innere der Wijde Bay, die schneefreien Thäler, welche von Kolbay und Green Harbour sich bis Belsund erstrecken. Kolbay, wo Betula nana und Rubus Chamaemorus vorkommen, ist nur sehr flüchtig untersucht worden. Ferner das Innere von Van Mijens Bay (Belsund), die nördliche Seite von Van Reulens Bay (Belsund), das Innere von Liefdebay.